

10/031431

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D - 2 OCT 2000

WIPO PCT

EP 00/06728

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

E J K L

Aktenzeichen:

199 33 962.7

Anmeldetag:

20. Juli 1999

Anmelder/Inhaber:

KNORR-BREMSE Systeme für
Nutzfahrzeuge GmbH,
München/DE

Bezeichnung:

Vorrichtung und Verfahren zur Überwachung
elektromechanischer Zuspannvorrichtung für
Fahrzeugbremsen

IPC:

F 16 D 66/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Juli 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Hlabinger

Vorrichtung und Verfahren zur Überwachung elektromechanischer Zuspannvorrichtung für Fahrzeugbremsen

5 Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung elektro-
mechanischer Zuspannvorrichtungen für Fahrzeugbremsen nach den Oberbegriffen
der Ansprüche 1 und 12.

10

Federspeicher werden hauptsächlich zur Betätigung von Feststellbremsen im Nutzfahrzeugbereich eingesetzt, bei denen die benötigte Handkraft zum Betätigen einer Seilzugbremse vom Fahrer nicht mehr aufgebracht werden kann. Bei leichteren Fahrzeugen wird eine Feststellbremswirkung hauptsächlich durch einen reinen Seilzugmechanismus erreicht. Der Fahrer betätigt einen Hebel, an dessen einem Ende ein Seilzug befestigt ist, der an üblicherweise zwei Rädern des Fahrzeugs eine Bremskraft ausübt.

15

Federspeicherzylinder werden i.allg. so ausgelegt, daß beim Entlüften des Zylinders eine Zug- oder Druckwirkung entsteht. Die Betätigungskraft für die Radbremse wird durch eine starke Druckfeder aufgebracht, die sich am Gehäuse des Zylinders abstützt und die Zugkraft über einen Federteller und einen Kugelhalter auf die Kolbenstange überträgt. In seiner Fahrtstellung wird der Zylinder über ein Handbremsventil belüftet. Zum Bremsen wird über das Handbremsventil der Druck im belüfteten Raum gesenkt. Die Druckfeder zieht entsprechend der Druckabsenkung die Kolbenstange in den Zylinder, wodurch die Radbremse betätigt wird. Der Federraum ist über den Faltenbalg entlüftet.

20

25

30

Neben der pneumatischen Betätigung des Federspeicherzylinders ist insbesondere bei Schienenfahrzeugen auch der Einsatz eines elektromotorischen Antriebes zur Spannung der Feder des Federspeicherzylinders diskutiert worden. Eine derartige Zuspannvorrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 129 969 bekannt. Diese Schrift zeigt eine Zuspannvorrichtung für Schienenfahrzeugbremsen, bei welcher die An-

triebswelle eines Elektromotors eine Gewindespindel eines Gewindetriebes an-
treibt. Die drehbare Gewindespindel ist axial fixiert und trägt eine Kugelumlaufmutter,
welche in einem Federteller sitzt, der sich in ein Schubzugrohr fortsetzt, welches mit
einem Bremsgestänge zur Betätigung der Bremsbacken einer Scheibenbremse für

5 ~~Schienenfahrzeuge verbunden ist. Das Schubzugrohr wird beim Zuspinnen der~~

Bremse von einer Speicherfeder aus dem Gehäuse nach außen gedrückt. Bei
Strombeaufschlagung des Elektromotors spannt dieser über den Gewindetrieb die
Speicherfeder, welche bei ihrem Zusammenziehen das Schubzugrohr in das Ge-
häuse zurückzieht und damit die Bremse löst.

10

Der Elektromotor bzw. die Abtriebsachse des Elektromotors ist im wesentlichen par-
allel zur Gewindespindel des Gewindetriebes angeordnet, wobei auf der Abtriebs-
welle des Elektromotors ein Ritzel sitzt, welches ein weiteres auf der Gewindespindel
angebrachtes Ritzel antreibt.

15

Die Erfindung zielt darauf ab, mit einfachen Mitteln eine (insbesondere elektronisch
arbeitende) Überwachungseinrichtung sowie ein Überwachungsverfahren zu schaf-
fen, mit denen Funktionsstörungen bereits in einem Frühstadium erkannt werden

20

bevor eine erkennbare Funktionsbeeinträchtigung der Zuspinnvorrichtung oder gar
ein Versagen des Federspeichers eintritt. Insbesondere sollen die Überwachungs-
einrichtung sowie das Überwachungsverfahren auch zur Überwachung von Zu-
spannvorrichtungen mit elektromechanischen Federspeichern geeignet sein.

25

Die Erfindung erreicht dieses Ziel in Hinsicht auf die Vorrichtung durch den Gegen-
stand des Anspruchs 1 und in Hinsicht auf das Verfahren durch den Gegenstand
des Anspruchs 12.

30

Nach dem Gegenstand des Anspruchs 1 realisiert die Erfindung eine Überwa-
chungsvorrichtung zur Überwachung elektromechanischer Zuspinnvorrichtungen für
Fahrzeugbremsen, wobei die elektromechanische Zuspinnvorrichtung folgendes
aufweist: einen Antrieb, der einen Elektromotor mit einer Stromzuführung umfaßt und
vorzugsweise einen Federspeicherzylinder mit einer von dem Antrieb spannbar



Feder zur Betätigung eines Stößels zum Zuspinnen und Lösen der Fahrzeugbremse. Die Überwachungsvorrichtung weist eine Ermittlungseinrichtung zur Ermittlung des Strom- und/oder Spannungsverlaufes in der Stromzuführung auf, deren Ausgang an eine Auswertungseinrichtung angeschlossen ist, welche dazu ausgelegt ist,

- 5 den ermittelten Strom- und/oder Spannungsverlauf mit vorgespeicherten Sollwerten und/oder einer vorgespeicherten Sollwertcharakteristik zu vergleichen (und anhand des Vergleichs ggf. ein Fehlersignal auszugeben).

10 Mit der Erfindung kann die Funktionssicherheit und Zuverlässigkeit der elektromechanischen Federspeicher gegenüber Federspeichern – auch mit pneumatischen Lösekolben – die über derartige Überwachungseinrichtungen nicht verfügen, bei nur geringen (Zusatz-)Kosten deutlich erhöht werden.

15 Die Erfindung setzt bei der Erkenntnis an, daß der wenigstens eine zum Lösen des elektromechanischen Federspeichers eingesetzte Antrieb (Elektromotor) beim Einbremsen durch die Kraft der Feder – vorzugsweise über einen Spindeltrieb und Umschlingungs- und/oder Rädergetriebe – mit angetrieben wird. In diesem Zustand wirkt der Elektromotor als Generator, so daß er Strom erzeugt und so daß an ihm eine Spannung anliegt, deren Beträge im wesentlichen von der erreichten Antriebsdrehzahl und gegebenenfalls von angeschlossenen elektrischen Verbrauchern abhängen. Im Falle der fehlerlosen Funktion des Federspeichers wird somit bei einem Einbremsen ein charakteristischer Strom resp. eine charakteristische Spannung am Motor generiert. Diese charakteristischen Werte (oder sogar Funktionen) können in einem Speicher hinterlegt und von der Auswertungseinrichtung (die z.B. ein Teil –

20 insbesondere eine Software – eines EBS-Steuergerätes sein kann) abgerufen werden.

30 Nahezu jede Störung in der Funktion des elektromechanischen Übertragungssystems wirkt sich in einer veränderten Motordrehzahl und damit in der abgegebenen Generatorspannung (bzw. im Generatorstrom) aus. Dies beginnt bei trivialen Schäden wie gebrochenen oder kalten Lötstellen, defekten Leitungskabeln oder Steckverbindungen. Daneben lassen sich auch Störungen wie Schwergängigkeit oder gar Fressen der Kugelumlaufspindel, des Übertragungsgetriebes, des Federspeicherkol-



bens, oder eine schleifende oder vollständig blockierende Magnetbremse ermitteln.

Tritt im Elektromotor selbst eine Funktionsstörung auf, wie z. B. eine durchgebrannte Wicklung, Bürstenverschleiß oder -bruch, so wirkt sich auch dies direkt auf den abgegebenen Strom bzw. die anliegende Spannung aus. Auch der Bruch eines kraft-

- 5 oder momentenübertragenden Bauteils ist sofort erkennbar. Vorzugsweise ist die Auswertungseinrichtung daher dazu ausgelegt, den ermittelten Strom- und/oder Spannungsverlauf mit vorgespeicherten Sollwerten und/oder einer vorgespeicherten Sollwertcharakteristik während eines Generatorbetriebes des Elektromotors zu vergleichen.

10

In Hinsicht auf das Verfahren erreicht die Erfindung ihr Ziel dadurch, daß mit der Ermittlungseinrichtung der Strom- und Spannungsverlauf in der Stromzuführung zumindest im Generatorbetrieb und/oder im Motorbetrieb des Elektromotors überwacht und mit Hilfe der Auswertungseinrichtung mit vorgespeicherten Sollwerten oder mit
15 einer vorgespeicherten Sollwertcharakteristik verglichen wird, wobei bei einem Auftreten von Abweichungen von den vorgespeicherten Sollwerten oder der vorgespeicherten Sollwertcharakteristik ein Fehlersignal erzeugt wird.

- Zusätzlich zur Spannungs- resp. Stromüberwachung am Elektromotor ist es zweckmäßig, weitere Sensorik als Ergänzung in das System einzubringen. Vorzugsweise mit Wegaufnehmern (z.B. induktiv) an der Gewindespindel wird die genaue Stellung des Federspeichers und somit die Größe der Bremskraft ermittelt. Zum Zweck der Überwachung auch während der Fahrt wird die Spindelposition ermittelt. Mit der reinen Spannungs- resp. Stromüberwachung ist es beispielsweise nicht möglich, ein
25 sehr langsames Schließen der Bremse unterwegs zu erkennen, da im Prinzip keine Stromerzeugung durch den Elektromotor erfolgt, wie auch bei korrekter Funktion erwartet. Außerdem wirkt diese Sensorik als Unterstützung und Ergänzung der Spannungs- resp. Stromüberwachung.

- 30 Unter deren Zuhilfenahme ist es sogar möglich, die Federspeicherbremse als Hilfs- oder Betriebsbremse einzusetzen. Dadurch, daß die Kraft an der Bremse durch die Spindellage bestimmt ist, wirkt der Wegaufnehmer gleichzeitig als Bremskraftsensor.



Somit kann ein vom Fahrer gegebenes Bremssignal entsprechend dem Bremswunsch in eine definierte Bremskraft am Rad umgesetzt werden.

Anstelle eines Wegaufnehmers ist auch die Verwendung einer anderen Art von

5 Stellungsgeber möglich, beispielsweise ein Drehgeber an der Spindelmutter oder am Wälzlager oder ein Winkelaufnehmer. Hiermit kann durch entsprechende Umrechnung auch auf den Verfahrensweg der Spindel und somit auf die Bremskraft geschlossen werden.

10 Nach einer weiteren Variante der Erfindung umfaßt die Zuspännvorrichtung der Scheibenbremse eine Haltevorrichtung, die eine mechanisch und/oder elektromagnetisch lösbare Bremse aufweist, welche die Kraft zum Halten der Feder erzeugt (insbesondere mechanisch). Dazu eignet sich eine beispielsweise eine an sich bekannte Scheiben-Federdruckbremse. Im Gegensatz zum gattungsgemäßen Stand
15 der Technik wird die Kraft zum Halten des Federspeichers mechanisch aufgebracht. Daraus resultiert der Vorteil minimalen Stromverbrauchs bei verlängerter Lebensdauer.

Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den übrigen Unteransprüchen
20 zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

25 Fig. 1 eine schematische, teilgeschnittene Darstellung eines Federspeichers, dessen Funktion mit der Erfindung überwacht werden kann; und

Fig. 2 ein Blockschaltbild von Komponenten der erfindungsgemäßen Überwachungsvorrichtung;

30

Fig. 3 ein Diagramm, welches eine Soll-Charakteristik des Spannungsverlaufes im Generatorbetrieb des Motors einer Ist-Charakteristik im Fehlerfall gegenüberstellt; und

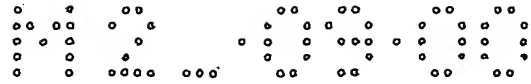


Fig. 4 ein Diagramm, welches eine Soll-Charakteristik des Spannungsverlaufes im Generatorbetrieb des Motors einer Ist-Charakteristik im Fehlerfall gegenüberstellt.

- 5 Fig. 1 zeigt einen Federspeicher 1 mit einem ersten Gehäuseabschnitt 3, der eine Feder 5 aufnimmt, die auf eine (hier nicht dargestellte) Bremsanlage über einen Stößel 7 eine Kraft ausübt, um ein Fahrzeug abzubremesen.

Auf dem Federspeicher 1 ist eine elektromechanische Auslöseeinheit 9 angeordnet.

- 10 Zur Ausübung von Kraft auf den Federspeicher 1 dient ein Linearantrieb, der mit Hilfe eines Kugelgewindetriebes realisiert wird (denkbar sind auch Rollengewindetriebe u.ä.). Dazu überträgt die axial verschiebbliche Kugelgewindespindel 11 die Kraft auf den Stößel 7, was zum Spannen der Feder 5 führt. Auf der Kugelgewindespindel 11 sitzt eine Spindelmutter 13, die über eine Lagerung 15 in einem zweiten Gehäuseabschnitt 17 fixiert ist. Ein besonderer Vorteil des Antriebs mit einem Kugelgewindetrieb (oder einem Planetengewindetrieb etc.) liegt in dem damit zu erzielenden günstigen Gesamtwirkungsgrad im Vergleich zu hydraulischen oder pneumatischen Lösungen.

- 20 Der Antrieb der Spindelmutter 13 erfolgt über einen Zahnriemen(trieb) 19 (denkbar sind auch Kettentriebe, Stirnradgetriebe u.ä.). Vom Zahnritzel 21 wird über den Zahnriemen 19 das Rad 23 angetrieben, welches auf der Spindelmutter 13 sitzt. Das Ritzel 21 ist wiederum auf der Abtriebswelle 25 eines Planetengetriebes 27 (denkbar auch Stirnradgetriebe, Cyclogetriebe u.ä.) befestigt. Das Getriebe 27 ist ebenfalls im Gehäuse 17 fixiert. Der Antrieb des Gesamtsystems wird über einen Elektromotor 29 realisiert.

- 30 Um die Bremse in der Fahrstellung halten zu können, ohne den Motor 29 unter Strom zu halten, ist an der Welle des Motors 29 eine mechanisch und elektromagnetisch lösbare Bremse 31 angebracht. Im stromlosen Zustand wird der Motor 29 über einen Federmechanismus in seiner Lage gehalten, was für die gesamte Einheit eine Fixierung bedeutet. Geströmt man die Magnetbremse 31 oder betätigt man mit dem



Seilzug 33 die mechanische Lösevorrichtung 35, so kann die Motorwelle in beiden Richtungen frei drehen und die Bremse gelöst bzw. eingelegt werden.

Der gesamte Mechanismus ist so eingestellt, daß zum Entspannen des Federspei-

5 chers 1 die Federkraft der Feder 5 ausreicht, d.h. es ist keine Unterstützung durch den Elektromotor 29 notwendig. Lediglich zum Spannen der Feder 5 ist der Motor 29 erforderlich. Das System ist somit selbsthemmungsfrei.

Der Feder 5 gibt ihre Kraft solange an das Gesamtsystem ab, bis sie entweder durch
10 die Wirkung der Magnetbremse 31 wieder gehalten wird oder mit der Federkraft der Bremse im Gleichgewicht steht (Vollbremsung / Parkstellung). In diesem Fall sind jedoch die Massen des Motors 29 und der nachgeschalteten Getriebe (die Gesamt-
heit der zusammenwirkenden Getriebe trägt das Bezugszeichen 37) auf ihre maxi-
male Drehzahl beschleunigt. Diese kinetische Energie wird in weitere potentielle
15 (Verformungs-) Energie an der Bremse umgesetzt, d. h. die Bremse spannt weiter zu. Sobald diese kinetische Energie vollständig umgewandelt ist, wirkt die Magnet-
bremse 31 und arretiert die gesamte Anordnung. Es liegt damit eine Art
„dynamischer Nachspanneffekt“ vor. Dieser Effekt läßt sich verstärken, wenn der
Elektromotor 29 am Umkehrpunkt der beginnenden gedämpften harmonischen
20 Schwingung, d.h. vor Einsetzen der Magnetbremse 31 erneut anläuft und die Bremskraft weiter erhöht. Dieser Mechanismus erlaubt es, die Feder 5 kleiner zu di-
mensionieren, als es allein für die Haltefunktion notwendig wäre. Dies ist ein weiterer
bedeutender Vorteil in Hinsicht auf eine weitere Reduzierung des Bauraumes, des
Gewichts und der Kosten.

25

Durch die Magnethremse 31 kann die Vorrichtung in jeder beliebigen Stellung ge-
halten werden. Dies führt dazu, daß die Zuspannvorrichtung nicht nur als Parkbrem-
se wirkt sondern durch eine einfache Steuerung auch als Betätigung für die Betriebs-
oder Hilfsbremse wirken kann, da die Bremskraft bis zur maximalen Federkraft in
30 beliebiger Höhe aufgebracht werden kann.

Ein Charakteristikum des elektromechanischen Federspeicherzylinders aus Fig. 1 besteht darin, daß beim Einlegen der Feststellbremse, d.h. bei einem Entspannen

der Feder 5, am Elektromotor 29 eine Generatorwirkung entsteht, da die Feder 5 über den Spindeltrieb 11, das Umschlingungsgetriebe 19 und das Planetengetriebe 27 den Motor 29 antreibt, so daß dieser Strom erzeugt. Diesen Effekt nutzt die Erfindung zur Realisierung einer Überwachungs Vorrichtung und eines Überwachungsverfahrens.

Die Überwachungs Vorrichtung 39 weist nach eine Fig. 2 einen Sensor 43 auf, welcher in Fig. 2 lediglich schematisch angedeutet ist und mit dem der Spannungs- und/oder Stromverlauf in der /den Zuleitung(en) 41 zum Elektromotor 29 sensierbar ist. Der Ausgang des Sensors 43 ist an eine Auswertungseinrichtung 45 angeschlossen, welche dazu ausgelegt ist, den mit dem Sensor 43 ermittelten Strom- und/oder Spannungsverlauf mit vorgespeicherten Sollwerten (Speicher 47) und/oder einer vorgespeicherten Sollwertcharakteristik zu vergleichen. Für derartige Funktionen eignen sich entsprechende integrierte Schaltkreise, die im Handel erhältlich sind.

Fig. 3 zeigt einen Vergleich des Sollverlaufs der Generatorspannung beim Einlegen der Parkbremse mit einem Verlauf, wie er beispielsweise bei Schwergängigkeit z. B. der Gewindespindel auftreten kann. In diesem Fall ist das Maximum der Spannung geringer, da die Motordrehzahl geringer ist. Zum Zweck der Überwachung wird im Generatorbetrieb des Federspeichers eine Toleranzschwelle für die zulässige Minimalspannung resp. -strom festgelegt und bei einem Unterschreiten dieser Schwelle bei Stromerzeugung ein Warnsignal abgegeben. Das Warnsignal kann im Einschalten einer Bremskontrollleuchte bestehen und/oder bei Fahrzeugen, die über ein Fahrerinformations- oder Serviceinformationssystem verfügen, über einen entsprechenden Warnhinweis unter Nutzung dieser Systeme erfolgen, wobei in diesem Fall bereits eine Fehlerindikation möglich ist. Auch vor Einbau des Systems in das Fahrzeug läßt sich mit einfacher Elektronik die Funktionsfähigkeit des elektromechanischen Federspeichers überprüfen. Bei einwandfreier Funktion des Federspeichers 1 und des Lösemechanismus wird diese Generatorspannung resp. -strom den vorgegebenen Mindestbetrag überschreiten. Wird dieser Mindestbetrag nicht erreicht, so ist dies ein Indiz für eine beginnende Störung.

Es gibt im wesentlichen zwei Indikationszustände: Die Magnetbremse 31 wird be-
 strahlt oder nicht. Wird die Magnetbremse bestromt, öffnet diese und gibt den Löse-
 mechanismus frei. Durch die Kraft der Feder 5 wird über den Lösemechanismus der
 Elektromotor 29 angetrieben, so daß er einen Strom abgibt und das eine Spannung
 5 anliegt. Überschreitet diese Spannung (bzw. der zugehörige Strom) einen vorgege-
 benen Sollwert (Toleranzschwelle), so wird die Meldung "System in Ordnung" aus-
 gegeben. Wird die Sollspannung (-strom) nicht erreicht so erfolgt die Ausgabe
 "System nicht in Ordnung".

- 10 Wird die Magnetbremse 31 dagegen nicht bestromt, ist die Bremse in diesem Zu-
 stand durch Federdruck geschlossen und blockiert so den Lösemechanismus. In
 diesem Zustand gibt der Motor keine Spannung ab. Ein Fehlerfall liegt nicht vor. Wird
 jedoch bei nicht bestromter Magnetbremse 31 Spannung am Motor 29 festgestellt,
 15 so gibt die Elektronik die Meldung "System nicht in Ordnung" aus. Dies ist dann der
 Fall, wenn die Federdruckbremse den Lösemechanismus nicht gegen die Kraft der
 antreibenden Feder 5 im Stillstand halten kann und durchrutscht. Der Federspeicher
 1 beginnt einzubremsen.

- Ebenso können die Folgen einer auftretenden Störung durch entsprechende An-
 20 steuerung des elektrischen Antriebs vermieden werden. Dies wird anhand des Feh-
 lers der rutschenden Magnetbremse 31 näher erläutert.

- Der Federspeicher 1 fährt in dieser Situation gegen die schleifende 31 Haltebremse
 ein. Ohne Kontrollmaßnahme wäre ein Einbremsen der betroffenen Fahrzeugbremse
 mit damit verbundenem plötzlichem Schiefziehen des Fahrzeugs z. B. bei voller Fahrt
 25 die Folge. Am Motor 29 liegt hierbei eine Generatorspannung an, obwohl die Span-
 nung bei gelöster Bremse Null sein sollte. Sobald dieser Fehler erkannt wird, wird
 der Motor 29 sofort, noch bevor das Einbremsen wirksam wird, mit einer Spannung
 beaufschlagt und die Bremse in Fahrstellung gehalten. Gleichzeitig wird die Warnan-
 30 zeige und/oder das Fahrer-/Serviceinformationssystem zur Fehleranzeige geschal-
 tet.



Analog ist es möglich, den Strom zu erfassen und mit einem Sollwert zu vergleichen.

Wird der Federspeicher 1 im Fehlerfall (z. B. Schwergängigkeit) gespannt, so ergibt sich ein Stromverlauf, wie er in Fig. 4 dargestellt ist. Aufgrund der Schwergängigkeit erhöht sich die Leistungsaufnahme des Motors 29, um die Feder 5 spannen zu können.

5 nen. Die zeigt sich in der erhöhten Stromaufnahme. Überschreitet das Maximum des Stroms die Toleranzschwelle, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.



Bezugszeichen

	Federspeicher	1
5	Gehäuseabschnitt	3
	Feder	5
	Stößel	7
	Auslöseeinheit	9
	Kugelgewindespindel	11
10	Spindelmutter	13
	Lagerung	15
	Gehäuseabschnitt	17
	Zahnriemen	19
	Zahnritzel	21
15	Rad	23
	Abtriebswelle	25
	Planetengetriebe	27
	Elektromotor	29
	Magnetbremse	31
20	Seilzug	33
	Lösevorrichtung	35
	Getriebe	37
	Überwachungsvorrichtung	39
	Zuleitung	41
25	Sensor	43
	Auswertungseinrichtung	45
	Speicher	47



Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überwachung elektromechanischer Zuspannvorrichtungen für Fahrzeugbremsen,

5

- a) wobei die elektromechanische Zuspannvorrichtung folgendes aufweist:

- einen Antrieb, der einen Elektromotor (29) mit einer Stromzuführung umfaßt,
- vorzugsweise einen Federspeicherzylinder (1) mit einer von dem Antrieb spannbaren Feder (5) zur Betätigung eines Stößels (7) zum Zuspinnen und Lösen der Fahrzeugbremse;

10



15

- b) und wobei die Überwachungsvorrichtung (39) eine Ermittlungseinrichtung (43) zur Ermittlung des Strom- und/oder Spannungsverlaufes in der Stromzuführung (41) aufweist, deren Ausgang an eine Auswertungseinrichtung (45) angeschlossen ist, welche dazu ausgelegt ist, den ermittelten Strom- und/oder Spannungsverlauf mit vorgespeicherten Sollwerten und/oder einer vorgespeicherten Sollwertcharakteristik zu vergleichen.

2. Überwachungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ermittlungseinrichtung einen der Stromzuführung zugeordneten Sensor (43) zur Sensierung des in der Zuleitung (41) zum Elektromotor (29) anliegenden Strom- oder Spannungsverlaufes aufweist.

20



25

3. Überwachungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (45) dazu ausgelegt ist, den ermittelten Strom- und/oder Spannungsverlauf mit der vorgespeicherten Sollwertcharakteristik im Generatorbetrieb des Elektromotors (29) zu vergleichen.

4. Überwachungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (45) dazu ausgelegt ist, den ermittelten Strom- und/oder Spannungsverlauf mit der vorgespeicherten Sollwertcharakteristik im Motorbetrieb des Elektromotors (29) zu vergleichen.

30

5. Überwachungsrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (45) dazu ausgelegt ist, im Falle einer grenzwertüberschreitenden Abweichung von der Sollwertcharakteristik eine Fehlermeldung auszugeben.

5

6. Überwachungsrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (45) dazu ausgelegt ist, im Falle einer grenzwertüberschreitenden Abweichung von der Sollwertcharakteristik eine Fehlerkorrektur zu initiieren.

10

7. Überwachungsrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuspannvorrichtung ein dem Elektromotor (29) zugeordnetes Getriebe (27, 37) mit einer Spindeleinrichtung (11, 13) zum Spannen der Feder (5) aufweist.

15

8. Überwachungsrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Stellungsgeber an der Gewindespindel (11).

20

9. Überwachungsrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellungsgeber als Wegaufnehmer ausgebildet ist.

10. Überwachungsrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellungsgeber als Drehgeber ausgebildet ist.

25

11. Überwachungsrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuspannvorrichtung der Scheibenbremse eine Haltevorrichtung aufweist, die eine mechanisch und/oder elektromagnetisch lösbare Bremse umfaßt.

30

12. Verfahren zur Überwachung elektromechanischer Zuspannvorrichtungen für Fahrzeugbremsen mit einer Überwachungsrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Ermittlungseinrichtung der Strom- und Spannungsverlauf in der Stromzuführung im Gene-



ratorbetrieb und/oder im Motorbetrieb des Elektromotors überwacht und mit Hilfe der Auswertungseinrichtung mit vorgespeicherten Sollwerten oder mit einer vorgespeicherten Sollwertcharakteristik verglichen wird, wobei bei einem Auftreten von Abweichungen von den vorgespeicherten Sollwerten oder der vorgespeicherten Sollwertcharakteristik ein Fehlersignal erzeugt wird.



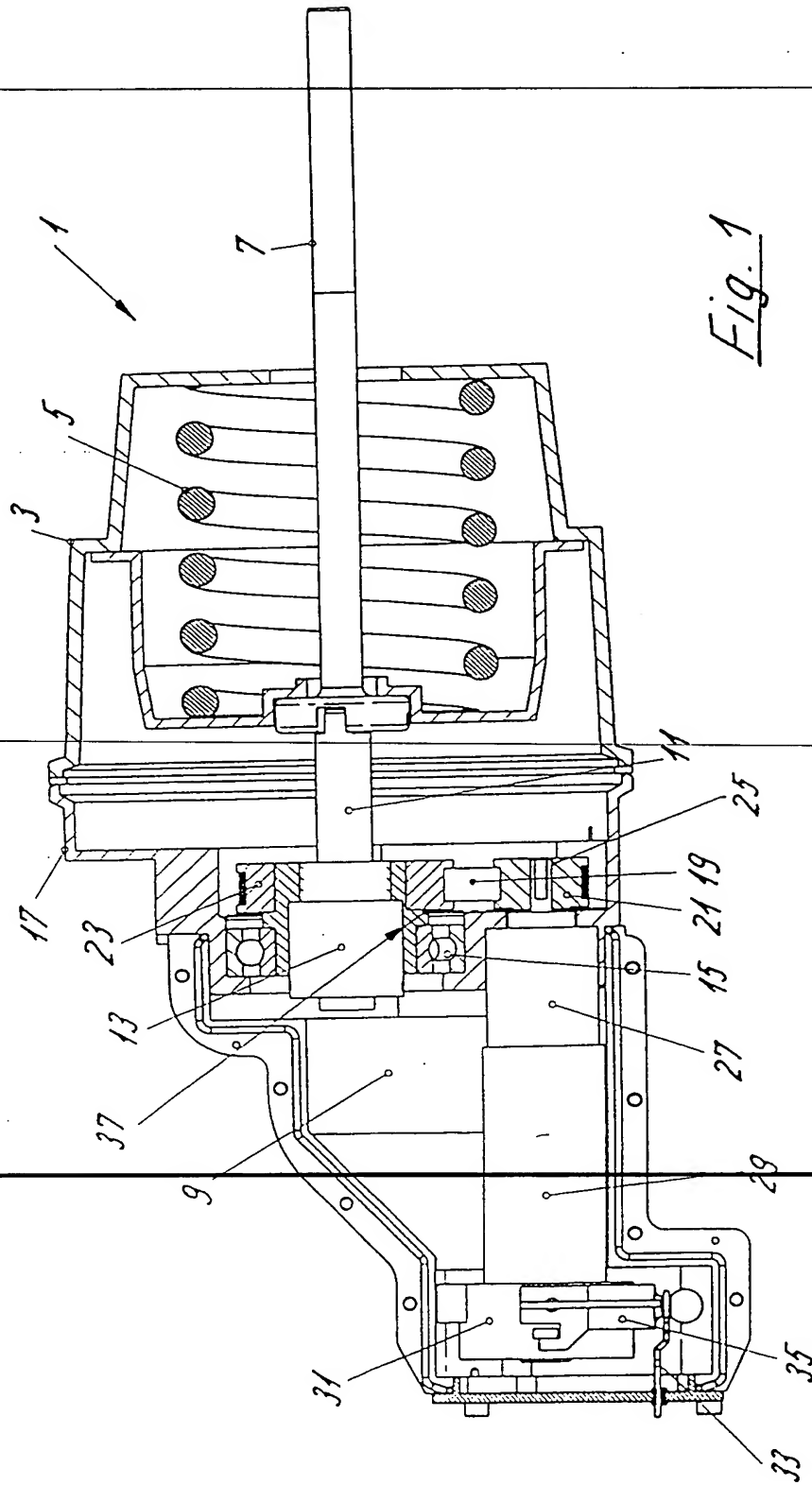
Zusammenfassung

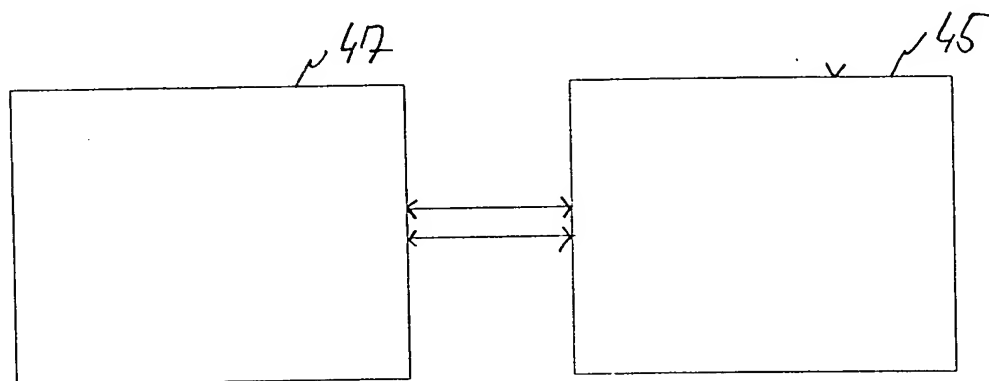
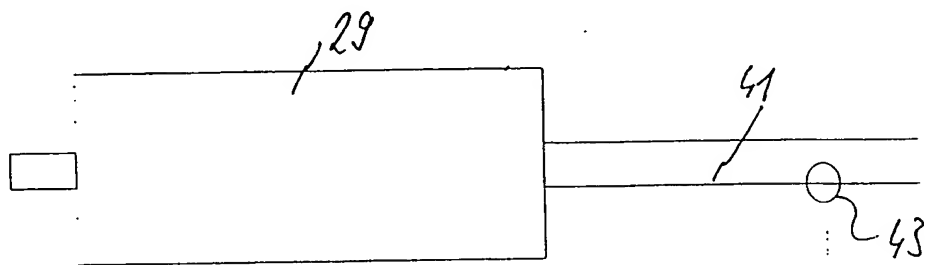
Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung elektro-

5 ~~mechanischer Zuspannvorrichtungen für Fahrzeugbremsen, wobei die elektrome-~~
chanische Zuspannvorrichtung folgendes aufweist: einen Antrieb, der einen Elektro-
motor (29) mit einer Stromzuführung umfaßt, vorzugsweise einen Federspeicherzy-
linder (1) mit einer von dem Antrieb spannbaren Feder (5) zur Betätigung eines Stö-
ßels (7) zum Zuspinnen und Lösen der Fahrzeugbremse. Die Überwachungsvor-
10 richtung (39) umfaßt eine Ermittlungseinrichtung (43) zur Ermittlung des Strom-
und/oder Spannungsverlaufes in der Stromzuführung (41), deren Ausgang an eine
Auswertungseinrichtung (45) angeschlossen ist, welche dazu ausgelegt ist, den er-
mittelten Strom- und/oder Spannungsverlauf mit vorgespeicherten Sollwerten
und/oder einer vorgespeicherten Sollwertcharakteristik zu vergleichen.

15 (Fig. 1).

429000





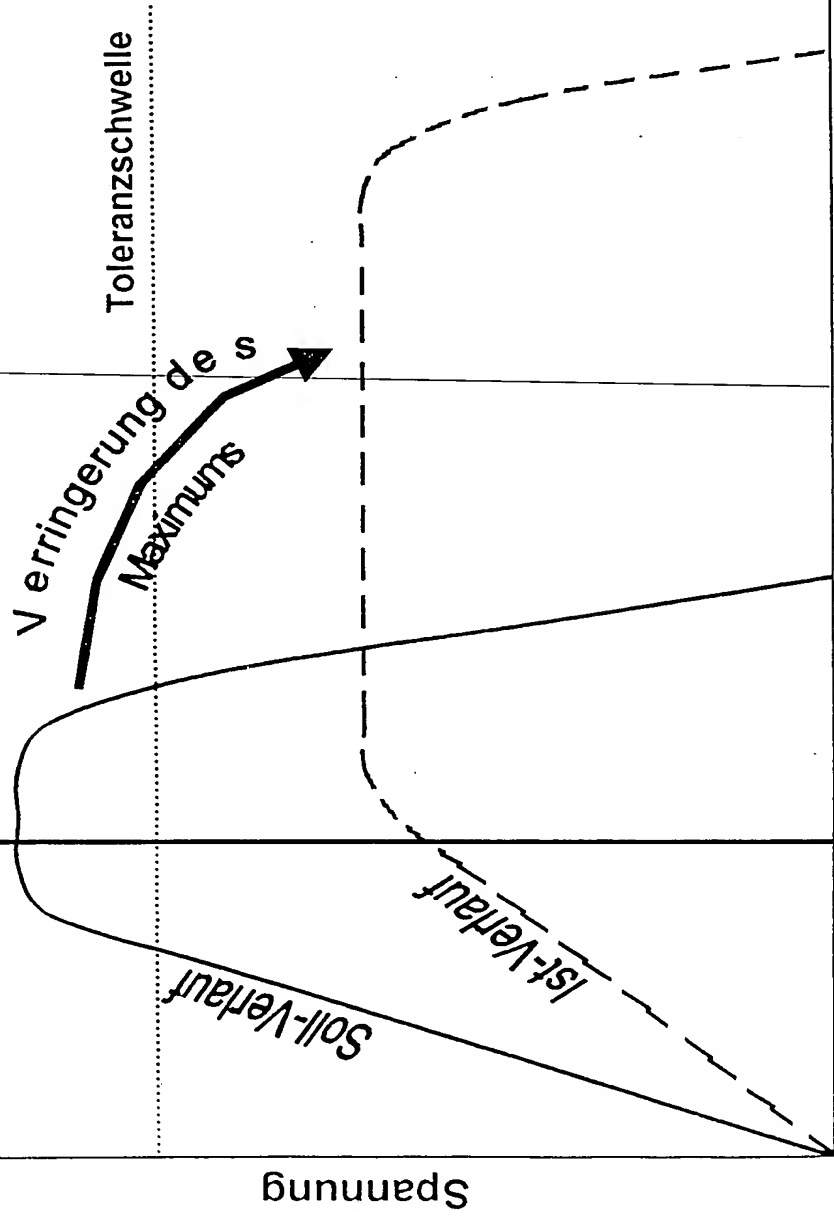
39

Fig. 2

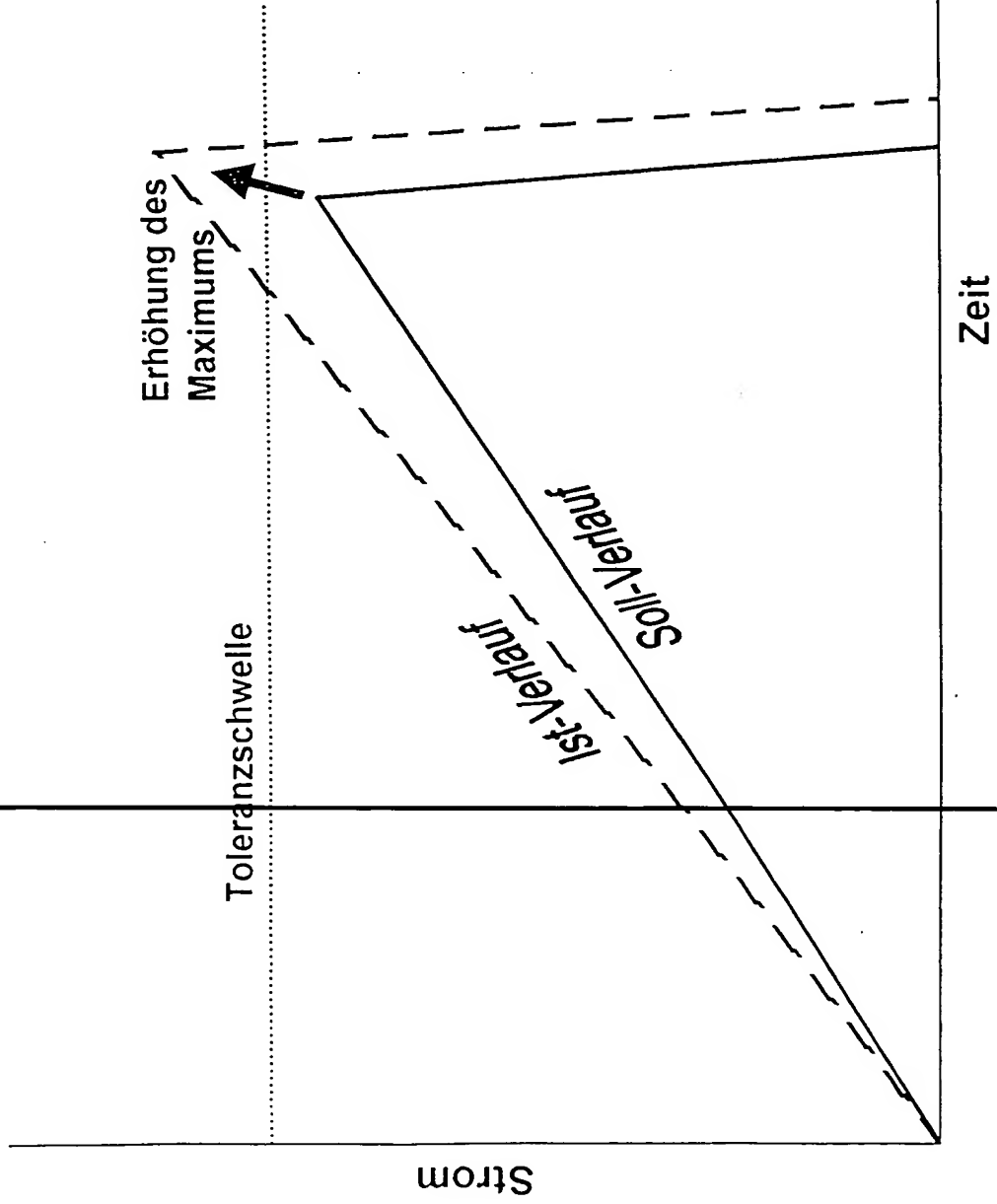
14.02.19.00

Fig. 3

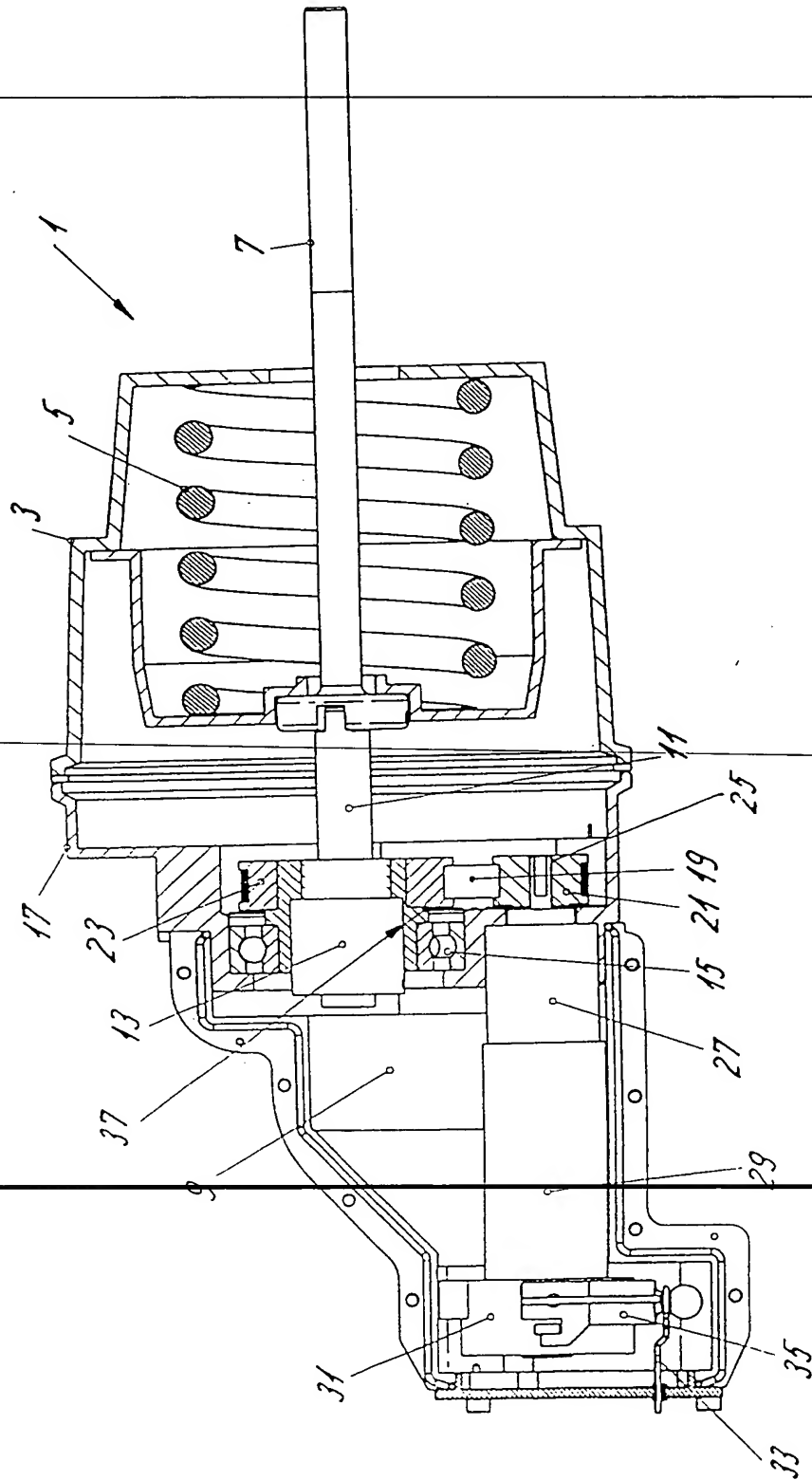
Generatorbetrieb



Motorbetrieb



Figur für Zusammenfassung



THIS PAGE BLANK (USPTO)